

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Application No. : (To Be Assigned) Confirmation No. : (TBA)
Applicants : Michael OCHWAT ET AL.
Filed : February 20, 2004
TC/A.U. : (To Be Assigned)
Examiner : (To Be Assigned)
Docket No. : 028987.52973US
Customer No. : 23911
Title : Method And Device For Checking The Air Noise Of A
Motor Vehicle

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119

Mail Stop PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 103 07 182.2 filed in Germany on February 20, 2003, is hereby requested and the right of priority under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original foreign application.

Respectfully submitted,

February 20, 2004



Donald D. Evenson

Registration No. 26,160

CROWELL & MORING, LLP

Intellectual Property Group

P.O. Box 14300

Washington, DC 20044-4300

Telephone No.: (202) 624-2500

Facsimile No.: (202) 628-8844

DDE:alw



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 07 182.2

Anmeldetag: 20. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft,
Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Prüfung von
Luftgeräuschen eines Kraftfahrzeugs

IPC: G 01 M 9/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Le'.

Stark

Verfahren und Vorrichtung zur Prüfung von Luftgeräuschen eines Kraftfahrzeugs

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Prüfung von Luftgeräuschen eines Kraftfahrzeugs nach den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 6.

Bei einem in Betrieb befindlichen Personenkraftwagen entstehen Luftgeräusche, und zwar
10 durch Umströmung einer Außenhaut eines Aufbaus auf zweierlei Art: Erstens durch eine turbulente Grenzschicht bei an der Außenhaut anliegender Strömung und zweitens durch stationäre und instationäre Ablösung und Wiederanlegen der Strömung von der bzw. an der Außenhaut. Infolge der turbulenten Grenzschicht wirkt auf die Oberfläche der Außenhaut ein Strömungswechseldruck, der sowohl Luftschall (Schallwellen breiten sich
15 in dem gasförmigen Medium Luft aus) wie auch Körperschall (Schallwellen breiten sich in einem festen Körper aus) erzeugt.

Es ist ein Windkanal bekannt DE 41 39 359 A1 bekannt, der mit einer Freistrahlmessstrecke und einer zur Erzeugung einer in ihrer Richtung veränderlichen
20 Strömung bei laufendem Windkanal schwenkbaren Windkanaldüse versehen ist. Dieser Windkanal kann zusätzlich mit akustisch wirksamen Einrichtungen ausgestattet werden, die in die Strömungsführung integriert sind. Dies deshalb, um den Schalldruckpegel so weit zu senken, dass auch die Wahrnehmung und messtechnische Erfassung der von der Anströmrichtung abhängigen Strömungsgeräusche möglich ist.

25

Die DE 39 39 099 A1 befasst sich mit einer Prüfvorrichtung für Front-Kühlerteile eines Kraftfahrzeugs, die mit unterschiedlichen Luftdurchsätzen durchströmbar sind. Dabei ist einem Kühler des Kraftfahrzeugs ein Trichter vorgelagert, dessen Querschnitt sich zum Kühler hin erweitert und mit einer Austrittsöffnung annähernd bündig mit einer Umrisslinie

einer Kühlluft-Eintrittsöffnung verläuft. Außerdem umfasst die Prüfvorrichtung ein steuerbares Gebläse, das in der Nähe einer Eintrittsöffnung des Trichters vorgesehen ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Prüfung von
5 Luftgeräuschen eines Kraftfahrzeuges, insbesondere eines Personenkraftwagens zu entwickeln, durch die die qualitative Beurteilung des Personenkraftwagens hinsichtlich von Insassen wahrnehmbarer Luftgeräusche weiter optimiert wird. Dabei sollten sich das Verfahren und die Vorrichtung durch Einfachheit und leichte Umsetzbarkeit auszeichnen.

10 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 6 gelöst. Weitere, die Erfindung ausgestaltende Merkmale sind in den Unteransprüchen enthalten.

Die mit der Erfindung hauptsächlich erzielten Vorteile sind darin zu sehen, dass mit dem
15 Verfahren bei stehendem Personenkraftwagen durch Aufbringung gezielter Luftströmungen an definierte Bereiche der Außenhaut auf einfache Weise die Luftgeräusche subjektiv und/oder objektiv feststellbar sind. Dadurch entfallen aufwendige Prüffahrten mit dem Personenkraftwagen auf Teststrecken oder öffentlichen Strassen, und eventuelle Nachprüfungen. Wenn ferner an einem Personenkraftwagen
20 Überarbeitungen erforderlich sind, sind diese in Verbindung mit dem Verfahren leichter durchzuführen. Die Luftströmungen werden durch ein Gebläse auf die Außenhaut aufgebracht, wobei definierte Messpunkte bspw. einer Tür des Aufbaus durch das Gebläse beaufschlagt werden. Hierfür eignet sich eine Strömungsvorrichtung, die das einen Ausströmquerschnitt umfassende Gebläse und eine zur Beaufschlagung der
25 Messpunkte dienende Blasdüse aufweist. Dem Gebläse ist vorzugsweise ein Schalldämpfer nachgeschaltet und zwischen Blasdüse und Schalldämpfer ist ein Förderschlauch vorgesehen. Schließlich besteht die Möglichkeit Gebläse, Schalldämpfer, Förderschlauch und Blasdüse zu einer Baueinheit zusammenzufassen.

In der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, das nachstehend
30 näher beschrieben wird.

Es zeigen

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines stehenden Personenkraftwagens, an dem das
erfindungsgemäße Verfahren mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung angewandt
5 wird,
- Fig. 2 eine Schrägansicht von hinten links auf den Personenkraftwagen mit einer
Blasdüse,
- Fig. 3 eine weitere Schrägansicht ähnlich der Fig. 2,
- Fig. 4 eine Schrägansicht von hinten links auf eine Windschutzsäule des
10 Personenkraftwagens mit einer Blasdüse und Prüfpersonen zur objektiven und
subjektiven Durchführung von Meßmethoden für Luftgeräusche,
- Fig. 5 eine Schrägansicht von hinten rechts auf den Personenkraftwagen mit der
Blasdüse,
- Fig. 6 eine Schrägansicht von vorne auf den Personenkraftwagen mit der Blasdüse,
- 15 Fig. 7 eine Schrägansicht von rechts auf den Bug und die Windschutzscheibe des
Personenkraftwagens mit der Blasdüse,
- Fig. 8 eine schematische Darstellung der Vorrichtung zur Durchführung des
erfindungsgemäßen Verfahrens,
- Fig. 9 eine Ansicht in Pfeilrichtung A der Fig. 8 mit verschiedenen Ausführungsformen
20 von Austrittsquerschnitten der Blasdüse.

Ein Personenkraftwagen 1 weist einen Aufbau 2 mit einer Außenhaut 3 auf, die im
Fahrbetrieb des besagten Personenkraftwagen von Luft angeströmt wird, wodurch
Luftgeräusche entstehen, die über Dichtungen zwischen feststehenden Aufbaustrukturen
25 wie bspw. ein Dach 4 und eine Seitenwand 5 und beweglichen Aufbauelementen wie
bspw. ein Schiebedach 6 und eine Tür 7 als Körperschall und Luftschall in einen
Fahrgastraum 8 gelangen. Luftgeräusche dieser Art werden bei entsprechender
Ausprägung vor allem von im Fahrgastraum 8 sitzenden Insassen Is als störend und damit
als qualitätsbeeinträchtigend wahrgenommen. Zur Überprüfung der Luftgeräusche wird
30 folgendes Verfahren angewandt:

An dem unbewegten Personenkraftwagen 1 werden in Bereichen bspw. Brl, Brll und Brlll der Außenhaut 3, wo die Dichtungen zwischen den feststehenden Aufbaustrukturen - Dach 4, Seitenwand 5 - und beweglichen Aufbauelementen - Schiebedach 6, Tür 7 - verlaufen, werden gezielte Luftströmungen aufgebracht und die durch die Luftströmungen auftretenden Luftgeräusche werden subjektiv von Prüfpersonen PiF und PaF innerhalb des Fahrgastraums 8 bzw. außerhalb des Personenkraftwagens 1 subjektiv und/oder objektiv gemessen.

Die Luftströmungen werden mittels eines außerhalb des Personenkraftwagens 1 vorgesehenen bzw. arbeitenden Gebläses 9 auf die Außenhaut 3 des Aufbaus 2 aufgebracht, und zwar an definierten Messpunkten MpdI, MpdII und MpdIII der Tür 7 und des Schiebedachs 6. Die Messpunkte MpdI, MpdII und MpdIII können innerhalb der Bereiche Brl, Brll und Brlll liegen. Zur objektiven Messung der Luftgeräusche wird bei diesem Verfahren der Schalldruckpegel herangezogen, der mittels eines akustischen Nahfeldmessgerät 10 ermittelt wird.

Für die Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens eignet sich eine Vorrichtung, die das einen Ausströmquerschnitt Aq aufweisende Gebläse 9 umfasst und als eine Strömungsvorrichtung 12 ausgebildet ist. Die Strömungsvorrichtung 12 ist mit einer Blasdüse 13 versehen, die zur Beaufschlagung der Bereiche Brl, Brll und Brlll bzw. der Messpunkte Mpl, MPll und Mplll dient. Dabei ist dem Gebläse 9 ein Schalldämpfer 14 nachgeschaltete, und zwischen Blasdüse 13 und Schalldämpfer 14 ist ein bspw. flexibler Förderschlauch 15 angeordnet - Fig. 8 -. Das Gebläse 9, die Blasdüse 13, der Schalldämpfer 14 und der Förderschlauch 15 sind zu einer Baueinheit 16 zusammengefasst, die Bestandteil einer kompletten Prüfstation zur Feststellung von Luftgeräuschen sein kann.

In Fig. 9 sind Austrittsquerschnitte AqI, AqII, AqIII und AqIV der Blasdüse 13 dargestellt. Dabei weisen die Austrittsquerschnitt AqI und AqII Kreisform auf, wobei

Austrittsquerschnitt AqII für eine definierte Verteilung der Luftströmung mit einem rasterförmigen Einsatz 17 versehen ist. Demgegenüber besitzen Austrittsquerschnitt AqIII Ovalform und Austrittsquerschnitt AqIV Rechteckform mit parallelen langen Wänden 18 und 19, wobei eine optimierte Form des Austrittsquerschnitts Aq der Blasdüse 13 unter
5 anderem empirisch festlegbar ist. Die Blasdüse 13 ist zur Hinführung auf die Messpunkte Mpl, Mpll und Mplll durch die Prüfperson PaF beweglich ausgeführt und mit einem Handgriff 20 versehen - Fig. 2 -, wobei die Prüfperson PiF im Fahrgastraum 8 die Wirkungen der Blasdüse 13 bzw. des Gebläses 9 bezüglich Luftgeräusche überprüft - Fig. 2 und 3 -. Eine weitere Prüfperson PaFI stellt gleichzeitig die Luftgeräusche an der
10 Außenseite des Personenkraftwagens 1, und zwar fahrzeugnahe mit dem Nahfeldmessgerät 10 fest. Die Blasdüse 13 kann aber auch auf einer Stütze 21 angeordnet sein, die auf einem Sockel 22 ruht - Fig. 6 -; denkbar ist aber auch, dass die Blasdüse 13 an einem Seil oder einer Kette eines mobilen Flaschenzugs hängend angebracht ist, was jedoch nicht gezeigt wird. Die Luftströmung des Gebläses 9 bzw.
15 ihre Geschwindigkeit ist mittels einer Steuereinrichtung 23 regel- und an einem Anzeigegerät darstellbar - nicht näher ausgeführt -.

Schließlich ist die Blasdüse 13 an ihre Außenseite 24 mit einer Umhüllung 25 aus elastischem Werkstoff versehen, die zumindest mit geringem Abstand über den
20 Austrittsquerschnitt Aq hinausragt - Fig. 7 - und bei einem unbeabsichtigten Auftreffen der Blasdüse 13 an der Außenhaut 3 bleibende Schäden an dem Personenkraftwagen 1 verhindert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Prüfung von Luftgeräuschen eines Kraftfahrzeuges, insbesondere eines
5 Personenkraftwagens, die durch Anströmen von Luft auf eine Außenhaut eines Aufbaus
des Personenkraftwagens entstehen, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte

1.1 an dem unbewegten Personenkraftwagen (1) werden in Bereichen (Brl, Brll und Brlll)
der Außenhaut (3), wo Dichtungen zwischen feststehenden Aufbaustrukturen und
10 beweglichen Aufbauelementen des Aufbaus (2) verlaufen, gezielte Luftströmungen
aufgebracht,

1.2 die durch die Luftströmungen auftretenden Luftgeräusche werden subjektiv und/oder
objektiv gemessen

15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftströmungen durch
ein externes Gebläse (9) auf die Außenhaut (3) aufgebracht werden.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass definierte
Messpunkte (MpdI, MpdII und MpdIII) bspw. einer Tür (7) des Aufbaus (2) durch das
20 Gebläse (9) beaufschlagt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur objektiven Messung
der Luftgeräusche der Schalldruckpegel herangezogen wird.

25 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schalldruckpegel
mittels eines akustischen Nahfeldmessgerät (10) ermittelt wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, dass das einen Ausströmquerschnitt (AqI, AqII, AqIII und AQIV)

umfassende Gebläse (9) Bestandteil einer Strömungsvorrichtung (12) ist, die mit einer Blasdüse (13) zur Beaufschlagung der Messpunkte (MpdI, MpdII und MpdIII) versehen ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass dem Gebläse (9) ein
5 Schalldämpfer (14) nachgeschaltet ist.

8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Blasdüse (13) und Schalldämpfer (14) ein Förderschlauch (15) vorgesehen ist.

10 9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Gebläse (9), Schalldämpfer (14), Förderschlauch (15) und Blasdüse (13) zumindest teilweise zu einer Baueinheit (16) zusammengefasst sind.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch
15 gekennzeichnet, dass der Austrittsquerschnitt (AqI) der Blasdüse (13) Kreisform aufweist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Austrittsquerschnitt (AqII) mit einem rasterförmigen Einsatz (17) versehen ist.

20 12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Austrittsquerschnitt AqIII und (AqIV) der Blasdüse (13) Rechteckform bspw. mit in etwa parallelen Wänden (18,19) oder Ovalform aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Blasdüse (13)
25 beweglich ausgebildet und mit wenigstens einem Handgriff (20) versehen ist.

14. Vorrichtung nach den Ansprüchen 6 und 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Blasdüse (13) schwenkbeweglich auf einer Stütze (21) mit Sockel (22) gelagert ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Außenseite (24) der Blasdüse (13) im Bereich des Austrittsquerschnitts (Aq; Aql, Aqll, Aqlll und AqlV) zumindest bereichsweise mit einer Umhüllung (25) bspw. aus nachgiebigem Werkstoff versehen ist.

5

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung (25) zumindest mit geringem Umfang über den Austrittsquerschnitt (Aq; Aql, Aqll, Aq III und Aq IV) hinausragt.

10 17. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftströmung des Gebläses (9) mittels einer Steuereinrichtung (23) regelbar ist.



Zusammenfassung

Verfahren und Vorrichtung zur Prüfung von Luftgeräuschen eines Kraftfahrzeugs

5

Dieses Verfahren dient zur Überprüfung von Luftgeräuschen eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Personenkraftwagens, welche Luftgeräusche durch Anströmen von Luft auf eine Außenhaut eines Aufbaus des Personenkraftwagens entstehen.

10

Um dieses Verfahren zu optimieren, werden an dem unbewegten Personenkraftwagen in Bereichen, wo Dichtungen zwischen feststehenden Aufbaustrukturen und beweglichen Aufbauelementen des Aufbaus verlaufen, gezielte Luftströmungen mittels eines Gebläses aufgebracht, und die durch die Luftströmungen auftretenden Luftgeräusche werden

15 subjektiv und/oder objektiv gemessen.

Zur Durchführung des Verfahrens wird eine Vorrichtung eingesetzt, bei der das einen Ausströmquerschnitt umfassende Gebläse Bestandteil einer Strömungsvorrichtung ist, die mit einer Blasdüse zur Beaufschlagung von Messpunkten an der Außenhaut versehen

20 ist.

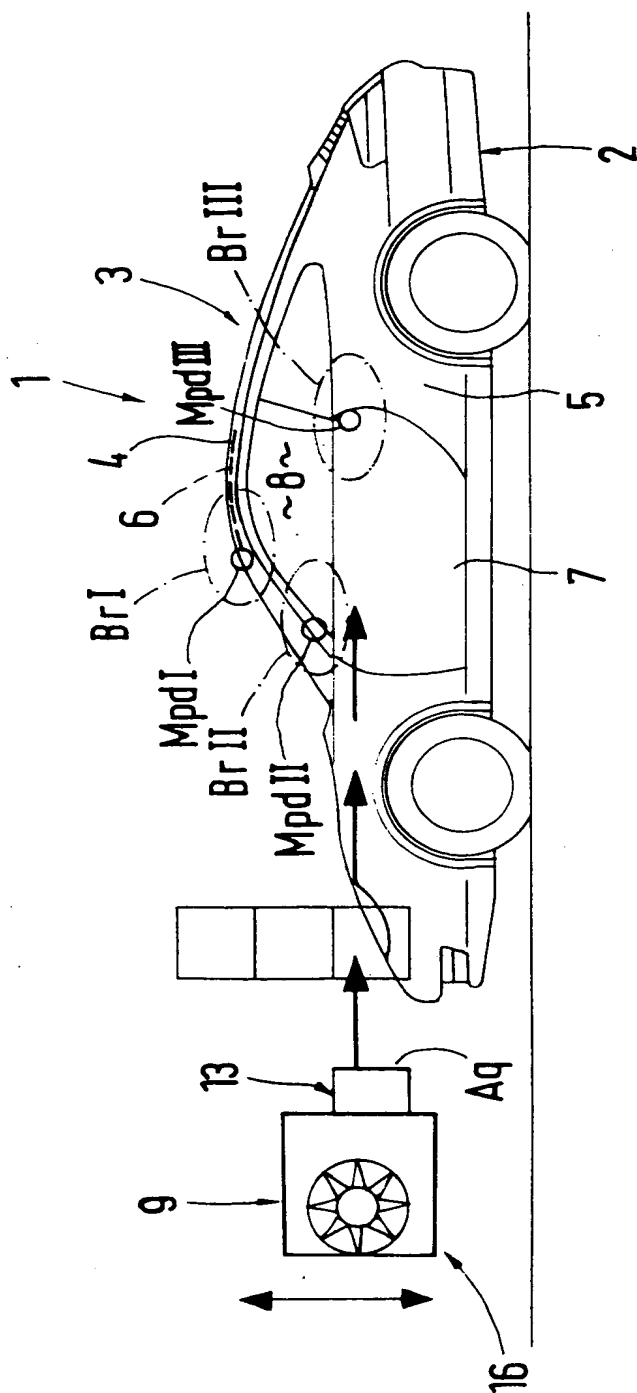


Fig.1

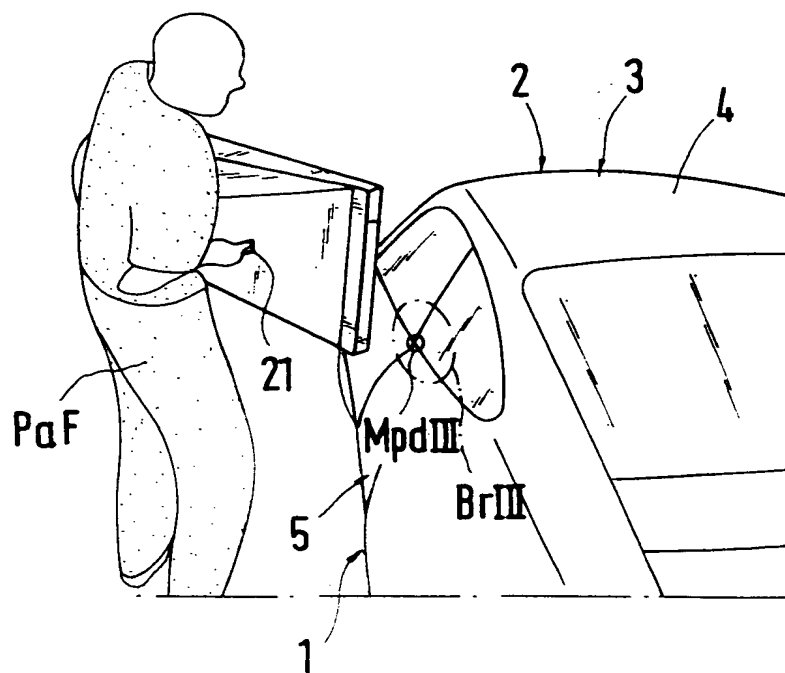


Fig. 2

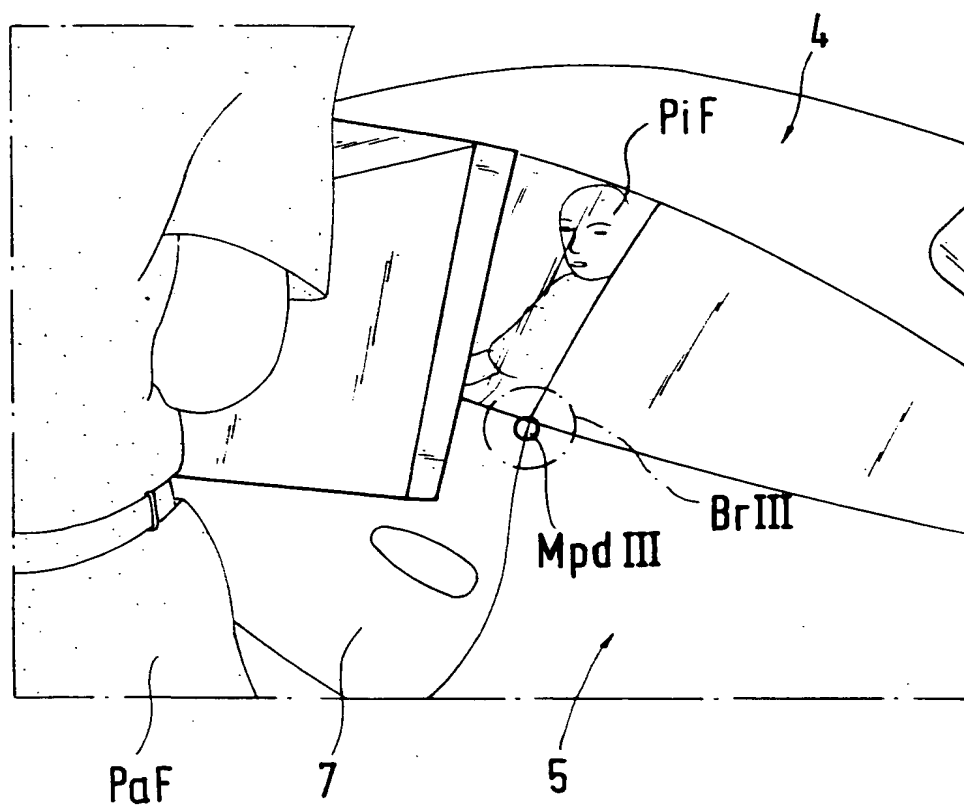
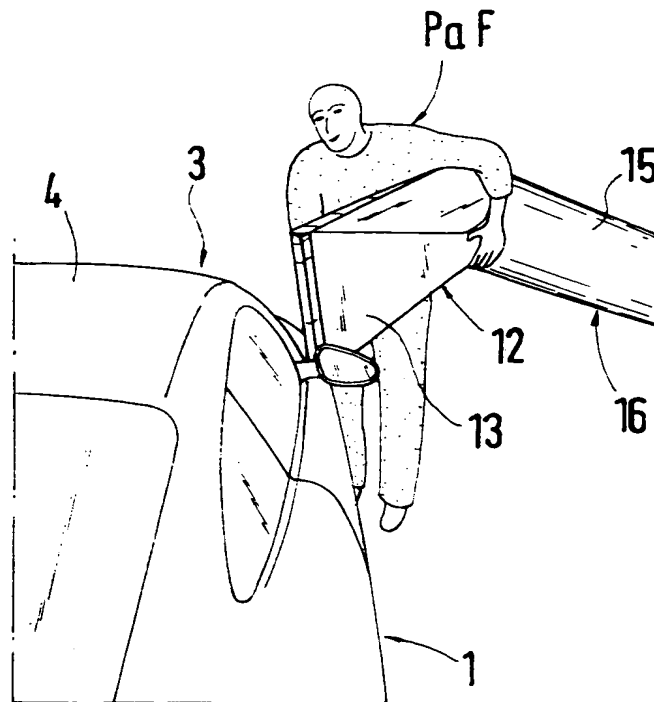
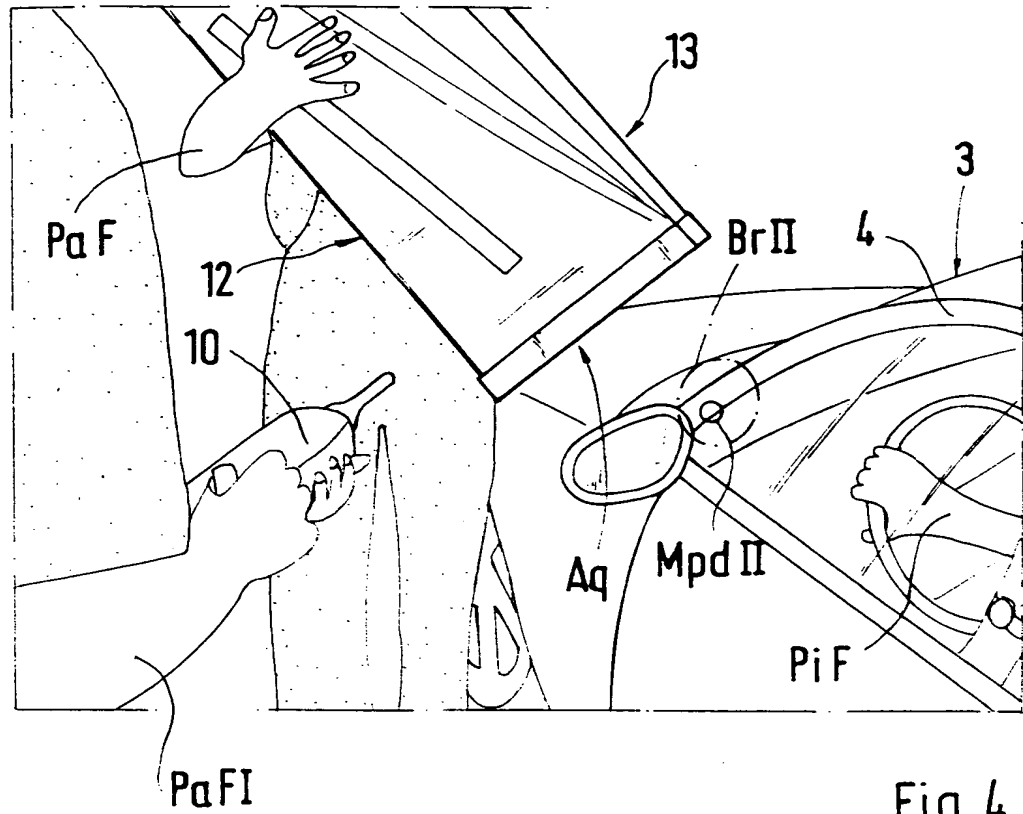


Fig. 3



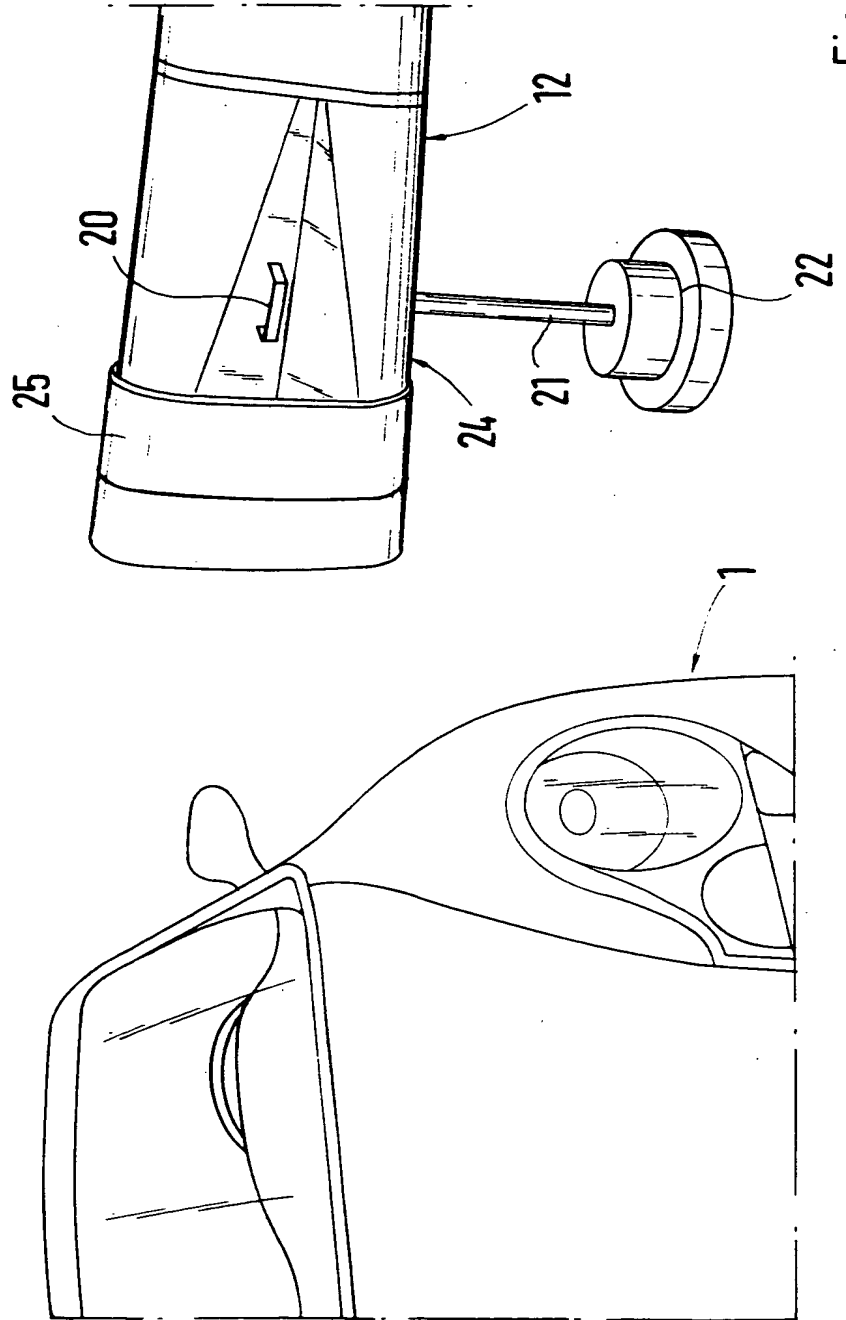


Fig. 6

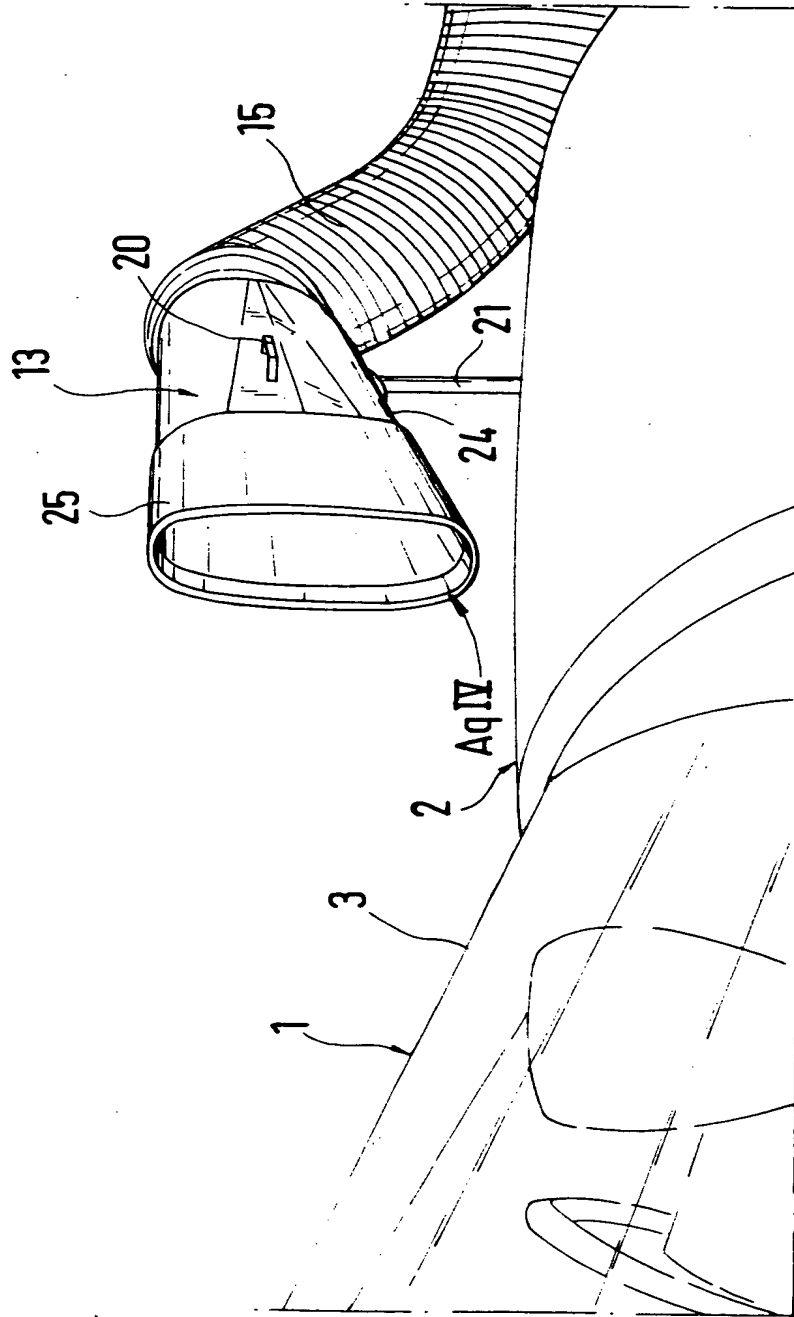


Fig.7

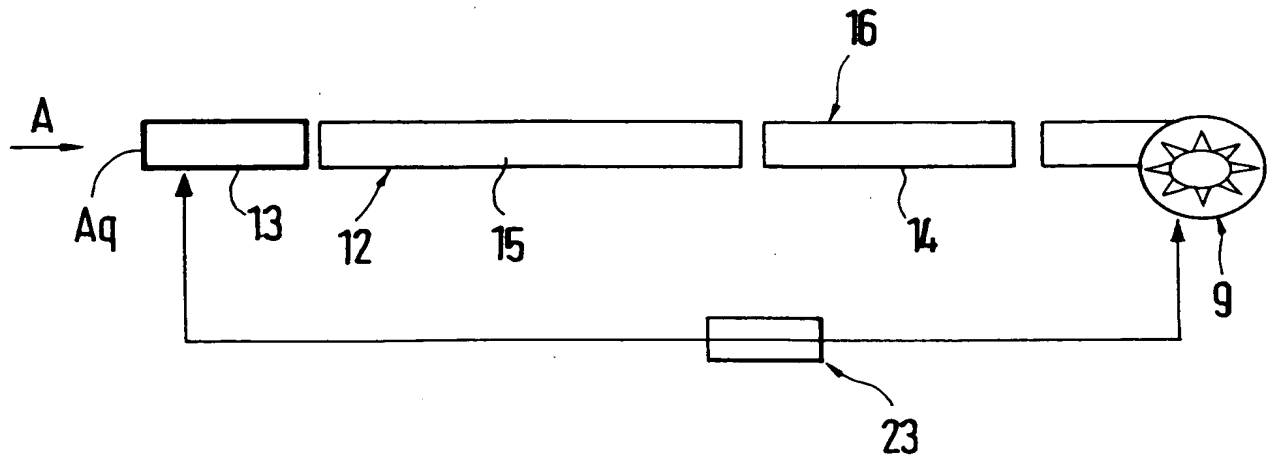


Fig. 8

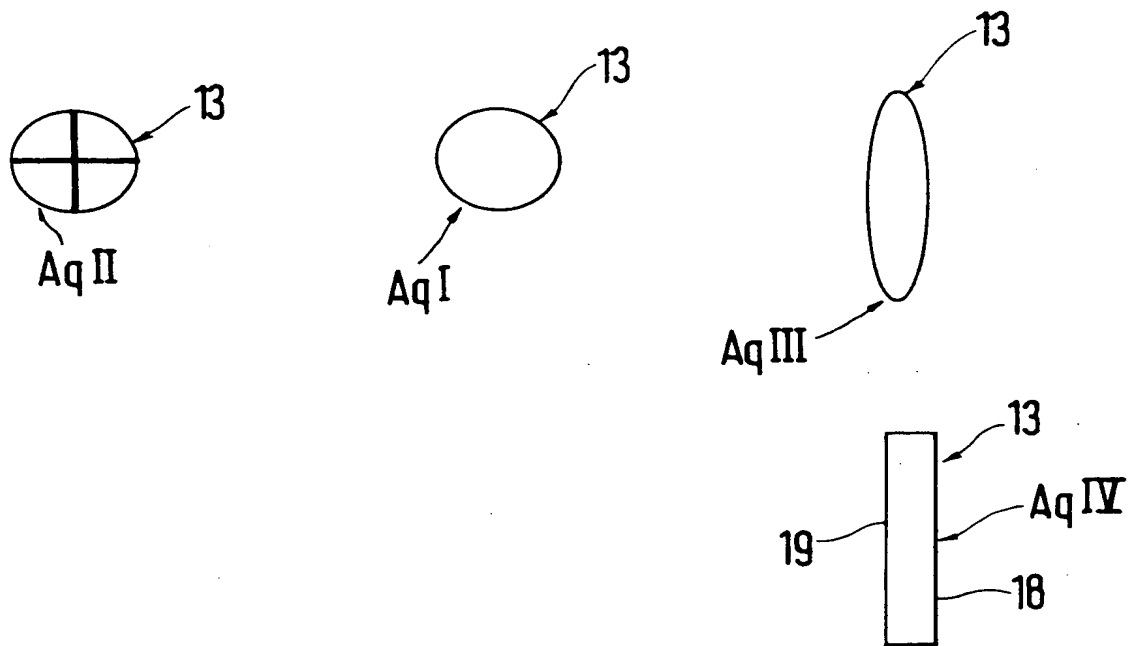


Fig. 9